

BEST AVAILABLE COPY

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Takashi TANAKA ET AL.

Serial No. 09/970,621

Filed October 5, 2001

: Confirmation No. 1393

: Docket No. 2001\_1507A

: Group Art Unit 3723

: Examiner Lee D. Wilson

METHOD FOR SUPPLYING SLURRY TO  
POLISHING APPARATUS

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japan Patent Application No. 307224/2000, filed October 6, 2000, and Japan Patent Application No. 370600/2000, filed December 5, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japan Patent Application are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Takashi TANAKA ET AL.

By

*Joseph M. Gorski*

Joseph M. Gorski

Registration No. 46,500

Attorney for Applicants

JMG/edg

Washington, D.C. 20006-1021

Telephone (202) 721-8200

Facsimile (202) 721-8250

July 18, 2003

#3  
print  
fayed  
C. fayed  
7/29/03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年10月 6日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-307224

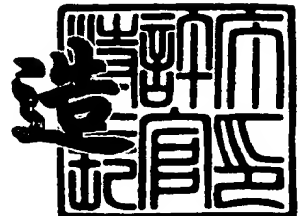
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社荏原製作所

2001年10月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3089654

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-128EB

【提出日】 平成12年10月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B24B 57/02  
B24B 37/00  
H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所  
内

【氏名】 田中 高志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所  
内

【氏名】 都築 隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所  
内

【氏名】 豊増 富士彦

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100097320

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮川 貞二

【電話番号】 03(3225)0681

【選任した代理人】

【識別番号】 100096611

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮川 清

【選任した代理人】

【識別番号】 100098040

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 博之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047315

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904831

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 砥液供給装置、研磨装置及び砥液供給装置の運転方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研磨装置に所定の砥液を供給する砥液供給装置であって；  
前記研磨装置に供給される前記砥液を貯留する砥液槽を備え；  
前記砥液槽から前記研磨装置に前記砥液を  $Q$  の流量で供給するよう構成され；  
前記所定の砥液の沈降速度を  $V$  とするとき、前記砥液槽の水平方向の断面積が  $Q/V$  より小になるように形成された；

砥液供給装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の砥液供給装置と；  
前記砥液供給装置から砥液を供給される研磨テーブルと；  
前記砥液供給装置から供給された砥液のうち前記研磨テーブルで使用しなかった砥液を前記砥液槽に戻す砥液戻り経路を備える；

研磨装置。

【請求項 3】 研磨装置に供給する所定の砥液を貯留する砥液槽を有する砥液供給装置の運転方法であって；

前記砥液槽から前記研磨装置に供給される前記所定の砥液の流量を、前記砥液槽内の砥液流速が前記所定の砥液の沈降速度より早くなるように設定する；

砥液供給装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ等の研磨対象物の表面を平坦且つ鏡面に研磨する研磨装置本体に研磨用の砥液を供給する砥液供給装置、該研磨装置本体と該砥液供給装置を備えた研磨装置、該砥液供給装置の運転方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

近年の半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハに幾層にもデバイス層を形成する場合が多くなっている。幾層ものデバイス層を精密に形成するた

めには、各デバイス層を覆う層の表面を平坦且つ鏡面化する必要があり、このために研磨装置（ポリッシング装置）が使用されている。研磨装置は、例えば各々独立した回転数で回転するターンテーブルとトップリングを備えた研磨装置本体と、砥液供給装置とを備え、該ターンテーブルとトップリングとの間に半導体ウエハ等の研磨（ポリッシング）対象物を載置し、ターンテーブル表面に研磨用砥液を供給しながらターンテーブルを回転させ該研磨対象物の表面を平坦且つ鏡面に研磨する。

## 【0003】

砥液供給装置は、研磨装置へ砥液を連続して供給することが必要であり、研磨途中で砥液の供給を中断させないため、最低1枚のウエハを研磨することができる容量の砥液を保有するバッファ槽を備えている。バッファ槽において砥液が停滞し、砥粒が沈降し砥液濃度が不均一になるのを防ぐため、攪拌が十分に行われるようバッファ槽に攪拌機を設置し、バッファ槽内の砥液を攪拌して、研磨装置に供給する砥液の濃度を均一に保ち、精度の高い研磨を可能としていた。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の砥液供給装置では、バッファ槽に攪拌機を備えるので、装置が複雑になり、また攪拌により砥液の温度が上昇し砥液の冷却負荷が高かった。

## 【0005】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、攪拌機を必要とせずに、砥液の攪拌を行うことができ、濃度が均一な砥液を供給できる構造がシンプルな砥液供給装置、該砥液供給装置を備えた研磨装置、該砥液供給装置の運転方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明による砥液供給装置は、例えば図1に示すように、研磨装置51に所定の砥液を供給する砥液供給装置52であって；研磨装置51に供給される前記砥液を貯留する砥液槽12を備え；砥液槽

12から研磨装置51に前記砥液をQの流量で供給するよう構成され；前記所定の砥液の沈降速度をVとすると、砥液槽12の水平方向の断面積が $Q/V$ より小になるように形成される。砥液をQの流量で供給する構成は、典型的にはQの流量で砥液を供給するポンプを備えることにより達成できる。

## 【0007】

前記砥液槽の水平方向の断面積が $Q/V$ より小になるように形成されているので、砥液槽内の鉛直方向の流速を砥液の沈降速度より速くすることができ、砥液が貯留槽内部を流れることにより砥液の攪拌が行われ砥液の濃度を一定に保つことができる。砥液槽は通常は鉛直方向上部から砥液が入り鉛直方向下部から砥液が出るように構成されている。砥液の沈降速度とは、砥液中の1粒の砥粒が重力により溶液中（典型的には純水）を降下する、溶液に対する速度をいう。

## 【0008】

上記目的を達成するため、請求項2に係る発明による研磨装置は、例えば図1に示すように、請求項1に記載の砥液供給装置52と；砥液供給装置52から砥液を供給される研磨テーブル42と；砥液供給装置52から供給された砥液のうち研磨テーブル42で使用しなかった砥液を砥液槽12に戻す砥液戻り経路108を備える。

## 【0009】

このように構成するので、研磨テーブルに研磨対象物を設置し砥液供給装置から濃度一定の砥液を供給して研磨を行い、研磨テーブルで使用しなかった砥液を砥液槽に戻し、砥液を循環して使用することができる。攪拌機で砥液槽の砥液を攪拌することがないので、砥液を循環利用する際の冷却負荷を小さくすることができる。砥液戻り経路における砥液の戻り流速を砥液の濃度が一定になるように所定の範囲内にするとさらに確実に砥液の濃度を一定にすることができる。

## 【0010】

上記目的を達成するため、請求項3に係る発明によるは、砥液供給装置の運転方法は、研磨装置に供給する所定の砥液を貯留する砥液槽を有する砥液供給装置の運転方法であって；前記砥液槽から前記研磨装置に供給される前記所定の砥液の流量を、前記砥液槽内の砥液流速が前記所定の砥液の沈降速度より早くなるよ

うに設定する；砥液供給装置の運転方法である。

【 0 0 1 1 】

砥液槽内の砥液流速が所定の砥液の沈降速度より早くなるように設定するので、砥液を濃度一定で研磨対象物に供給することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る、半導体ウエハを研磨する研磨装置（ポリッシング装置） 5 1 の構成を示すブロック図である。研磨装置 5 1 は、研磨装置本体 4 1 と砥液供給装置 5 2 とを含んで構成される。

【 0 0 1 4 】

研磨装置本体 4 1 は、本発明の研磨テーブルとしてのターンテーブル 4 2 と、トップリング 4 3 を含んで構成される。トップリング 4 3 は半導体ウエハ W を吸着保持する。半導体ウエハ W は、ターンテーブル 4 2 とトップリング 4 3 との間に挟まれ、ターンテーブル 4 2 が回転することによって研磨（ポリッシング）が行われる。

【 0 0 1 5 】

砥液供給装置 5 2 は、砥液原液の入った原液タンク 1、2 と、砥液原液と純水とを混合させる混合タンク 9 と、使用濃度の砥液を研磨装置本体 4 1 に供給する本発明の砥液槽としての供給タンク 1 2 と、砥液原液を混合タンク 9 に搬送する第 1 ポンプ 5 と、砥液を研磨装置本体 4 1 に搬送する第 2 ポンプ 1 7 とを含んで構成される。

【 0 0 1 6 】

原液タンク 1、2 と、第 1 ポンプ 5 と、混合タンク 9 とを接続して原液供給ライン 1 0 1 が備えられている。原液供給ライン 1 0 1 の原液タンク 1、2 近傍にはそれぞれ原液検知センサ 2 0、2 1、及びバルブ 3、4 が備えられている。原液供給ライン 1 0 1 の第 1 ポンプ 5 下流、混合タンク 9 近傍にはバルブ 6 が備えられている。

【0017】

混合タンク9には、不図示の工場ラインより純水を供給する純水供給ライン102が接続され、純水供給ライン102にはバルブ7、8が備えられている。バルブ7は、混合タンク9近傍に備えられている。

【0018】

鉛直に配置された略円筒形状の混合タンク9には、レベルの高い順に液面検知センサ22、23、24が備えられ、液面検知センサ24が一番低いレベルを検出する。さらに、液面検知センサ22が検知する検出レベルよりも高いレベルに、混合砥液をオーバーフローさせるオーバーフローライン103が取り付けられている。

【0019】

混合タンク9と、供給タンク12とを接続し混合砥液供給ライン104が備えられている。混合砥液供給ライン104には、バルブ11が備えられている。混合砥液供給ライン104からバルブ11の上流側において分岐する排水ライン105が備えられ、排水ライン105にはバルブ10が備えられている。混合砥液供給ライン104は供給タンク12の最上部または最上部近傍に接続されている。したがって、混合砥液は供給タンク12に鉛直方向上部から鉛直方向下部に向かって流れるように構成されていることになる。

【0020】

供給タンク12は、レベルの高い順に液面検知センサ25、26、27が備えられ、液面検知センサ27が一番低いレベルを検出する。さらに液面検知センサ25が検知する検出レベルよりも高いレベルに、供給砥液をオーバーフローさせるオーバーフローライン106が取り付けられている。オーバーフローライン106にはフィルタ13が備えられ、フィルタ13は、供給タンク12内に入り込む空気量を減少させ、供給タンク12へのゴミの侵入を抑制する働きをする。

【0021】

供給タンク12と、研磨装置本体41とを接続し砥液供給ライン107が備えられている。砥液供給ライン107の供給タンク12近傍にはバルブ15が備えられ、さらにバルブ15の下流側には第2ポンプ17が、さらに第2ポンプ17

の下流側には第2ポンプ17の吐出圧力の脈動を抑制するためのダンパ18が備えられている。砥液供給ライン107のダンパ18のさらに下流側の研磨装置本体41近傍にはバルブ31が備えられ、バルブ31が閉から開になることにより砥液がターンテーブル42に供給される。砥液供給ライン107のバルブ15の上流側と排水ライン105とを接続するバルブ14、及びバルブ15の下流側と排水ライン105とを接続するバルブ16が備えられている。砥液供給ライン107は供給タンク12の鉛直方向最下部に接続され、砥液が供給タンク12内を鉛直方向に上から下へ流れ供給タンク12から砥液供給ラインを107を通して供給されるように構成されている。

## 【0022】

ターンテーブル42に供給されなかった砥液は本発明の砥液戻り経路としての循環ライン108を通り、3方弁19を経て供給タンク12へ戻る。ターンテーブル42に供給された砥液は研磨に使用された後は、排水としてバルブ32を備えた排水ライン109へ流れる。循環ライン108は、戻った砥液が供給タンク12に鉛直方向上部から鉛直方向下部に向かって流れ込むように構成されている。

## 【0023】

砥液は、砥液供給ライン107からバルブ31を経て研磨装置本体41のターンテーブル42に供給され、半導体ウエハWの研磨に使用される。砥液供給ライン107から研磨装置本体41をバイパスするバイパスライン110が備えられている。バイパスライン110はバルブ33を備え、3方弁19の上流側をダンパ18下流側へ接続する。循環ライン108から、3方弁19において分岐し、排水ライン105に接続されるバイパスライン111が備えられている。循環ライン108を流れる砥液は通常は3方弁19を経て供給タンク12に戻るが、3方弁19の切り替えにより供給タンク12に戻さず排水ライン105に流すことができる。

## 【0024】

次に本実施の形態に係る研磨装置51の作用について説明する。

①砥液原液の入った原液タンク1または原液タンク2どちらか一方からバルブ

3 またはバルブ 4 を介して第 1 ポンプ 5 を用いて砥液原液を吸い上げ、混合タンク 9 へ砥液原液を供給する。砥液原液を原液タンク 1 から吸い上げるときはバルブ 3 を開、バルブ 4 を閉、原液タンク 2 から吸い上げるときはバルブ 4 を開、バルブ 3 を閉とする。混合タンク 9 への砥液原液の供給量の管理は、混合タンク 9 の液面検知センサ 2 4 によって液面が検知された場合、第 1 ポンプ 5 を停止し、かつバルブ 6 を閉にすることにより行う。

## 【 0 0 2 5 】

②砥液原液を混合タンク 9 に供給後、バルブ 7 及びバルブ 8 を開にして、純水供給ライン 1 0 2 から純水を混合タンク 9 に供給する。純水の混合タンク 9 への供給量の管理は、混合タンク 9 の液面検知センサ 2 3 によって液面が検知された場合、不図示の純水供給用のポンプを停止かまたはバルブ 7 を閉にすることにより行う。液面検知センサ 2 2 は、前記液面検知センサ 2 3、2 4 の故障時に混合タンク 9 からの流体のオーバーフローを防止するためのセンサである。液面検知センサ 2 2 による液面の検知後は、第 1 ポンプ 5 を停止し、バルブ 6、7、3（または 4）を閉にする。

## 【 0 0 2 6 】

③混合タンク 9 への純水供給後、バルブ 1 1 を閉から開にし、供給タンク 1 2 へ自由落下にて混合タンク 9 内の希釈した砥液を全て移送する。なお、混合タンク 9 は供給タンク 1 2 より十分高いレベルに設置されている。

## 【 0 0 2 7 】

④供給タンク 1 2 の液面レベルが上がり液面検知センサ 2 6 によって検知されるまで上記①～③の工程を繰り返す。液面検知センサ 2 6 によって液面が検知されてから、混合タンク 9 内の砥液が全て移送された後に、バルブ 1 1 を閉とする。混合タンク 9 内の全ての砥液が移送されたことの管理はタイマー制御にて行う。すなわち、液面検知センサ 2 6 による液面検知後、砥液が 3 L（リットル）分混合タンク 9 から供給タンク 1 2 へ自由落下にて落下する時間の経過後に作動するように設定された不図示のタイマーによってバルブ 1 1 が開から閉となるように制御している。但し、ここでは砥液が混合タンク 9 から供給タンク 1 2 へ 3 L 移送されたことをもって全ての砥液が移送されたとしている。

## 【 0 0 2 8 】

供給タンク 1 2 への砥液の供給終了後、第 2 ポンプ 1 7 を起動しバルブ 1 5 を介して、砥液供給ライン 1 0 7 を通じ、研磨装置本体 4 1 に砥液を供給する。第 2 ポンプ 1 7 の砥液砥出量は研磨装置本体 4 1 への供給量に循環ライン 1 0 8 を流れ供給タンク 1 2 へ戻り循環する循環量 ( 5 L / m i n 以上 ) を加えた値である。但し、研磨装置本体 4 1 への砥液の供給を必要としないときは、第 2 ポンプ 1 7 によって吐き出される全ての砥液は砥液供給ライン 1 0 7 から循環ライン 1 0 8 を通って循環し供給タンク 1 2 戻る。このときバルブ 3 1 は閉の状態にある。

## 【 0 0 2 9 】

研磨装置本体 4 1 へ砥液の供給を続け、液面検知センサ 2 6 が液面を検知しなくなったら、前述の①～④の工程が行われる。なお、液面検知センサ 2 7 が液面を検出しなくなったとき、現在研磨中の半導体ウエハ W の研磨の終了を待って、第 2 ポンプ 1 7 を停止する。液面検知センサ 2 7 が液面を検出しなくなったとき供給タンク 1 2 には、半導体ウエハ W 1 枚分の研磨を行うのに必要な砥液量に、第 2 ポンプ 1 7 によって砥液を循環ライン 1 0 8 を通って循環させるのに必要な流量を加えた流量以上の砥液が残留しているようにすることが望ましい。詳しくは液面検知センサ 2 6 が検知しなくなってから、所定時間のタイマー制御にて研磨動作を行い、液面検知センサ 2 7 が液面を検知しなくなったら、第 2 ポンプ 1 7 の空運転防止のため第 2 ポンプ 1 7 を停止するのが安全である。

## 【 0 0 3 0 】

原液タンク 1 内または原液タンク 2 内の砥液原液が空になったことの判断は、第 1 ポンプ 5 を起動させ砥液原液を吸い上げようとしたとき原液検知センサ 2 0 または原液検知センサ 2 1 によって砥液原液が検知されなくなったことをもって行われる。原液タンク 1、2 の二つを必要とするのは研磨装置本体 4 1 へ砥液を連続して供給するためであり、どちらか一方が空になった場合は、砥液原液が入っている他方の原液タンクより第 1 ポンプ 5 で吸い上げる。一方の原液タンクが空になった場合、他方の原液タンクが空になる前に (例えば、一方の原液タンクが空になった直後に) オペレータによって一方の原液タンクの交換を行う。

## 【0031】

混合タンク 9 の液面検知センサ 23 または液面検知センサ 24 が機能しないとき、もしくは機能していても混合タンク 9 内に流体が供給され続けるときは、液面検知センサ 22 によって混合タンク 9 内の混合砥液のレベルの上限制御を行う。すなわち液面が液面検知センサ 22 によって検出された場合は第 1 ポンプ 5 及び不図示の純水供給用のポンプを停止する。液面検知センサ 22 も機能しない場合、または液面検知センサ 22 が機能したにも拘わらず、第 1 ポンプ 5 または不図示の純水供給用のポンプが停止しないときは、混合タンク 9 の側面上部のオーバーフローライン 103 から流体が排水される。

## 【0032】

供給タンク 12 の液面検知センサ 25 または液面検知センサ 26 が機能しないとき、もしくは機能していても供給タンク 12 内に流体が供給され続けるときは、前述のようにタイマー制御されているバルブ 11 が閉じるので、供給タンク 12 への流体の供給が行われなくなる。タイマー制御によりバルブ 11 が閉とならず供給タンク 12 の液面がさらに上昇した場合は、供給タンク 12 の側面上部のオーバーフローライン 106 から流体が排水される。

## 【0033】

原液タンク 1、2 から混合タンクへ第 1 ポンプ 5 による砥液原液の搬送工程中において、原液検知センサ 20、21 が、砥液原液を検知しなくとも、一定時間は他の機器の動作を妨げないように不図示のタイマーによりタイマー制御をしている。しかし、一定時間を超えて原液検知センサ 20、21 による砥液原液が無検知となった場合は、第 1 ポンプ 5 を停止させる。

## 【0034】

混合タンク 9 内の流体を排水するときは、バルブ 10 を閉から開にすることにより行う。供給タンク 12 内の流体を排水するときは、バルブ 14 を閉から開にすることにより行う。第 2 ポンプ 17 をメンテナンスするために砥液供給ライン 107 内の流体を排水するときは、バルブ 15 を開から閉としバルブ 16 を閉から開にすることにより行う。

## 【0035】

次に、本実施の形態の供給タンク 1 2（バッファ槽）の形状等について説明する。

供給タンク 1 2 は鉛直に配置された略円筒形状であり、タンク径は 2 0 0 mm、タンク断面積は  $3 1 4 0 0 \text{ mm}^2$ 、高さは約 8 0 0 mm である。砥液供給ライン 1 0 7 及び循環ライン 1 0 8 の配管サイズは共に 3 / 4 インチ（配管内径 1 5 . 8 8 mm）であり、循環量（循環ライン 1 0 8 を流れる流量）を 5 L / min 以上としている。このとき、供給タンク 1 2 内の鉛直方向の砥液流速を 0 . 0 0 2 6 4 m / s 以上、循環ライン流速を 0 . 4 2 m / s 以上とした。こうすることで、供給タンク 1 2 内の砥粒子沈降を解消し砥液濃度を均一にすることができたことを確認した。供給タンク 1 2 の形状を略円筒形とすることで砥流の流れがよりスムーズになる。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、図 2 の表を参照し、適宜図 1 を参照して、本実施の形態の砥液供給装置 5 2 を使用し、供給タンク 1 2、砥液供給ライン 1 0 7、循環ライン 1 0 8 を流れる循環量を変えたときに砥液濃度の均一性の変化について測定を行った結果を説明する。このときバルブ 3 1 は閉としている。なお、砥液供給ライン 1 0 7、循環ライン 1 0 8 の配管径、供給タンク 1 2 のタンク径、タンク断面積は前述のとおりである。

#### 【 0 0 3 7 】

循環量をケース 1 が 1 0 L / min、ケース 2 が 5 L / min、ケース 3 が 1 . 4 L / min と 3 段階に分けて変え、各ケースにおける供給砥液の濃度の初期濃度からのばらつきを測定した。なおこのときの配管内流速は、ケース 1 が 0 . 8 4 2 m / s、ケース 2 が 0 . 4 2 1 m / s、ケース 3 が 0 . 1 1 8 m / s、供給タンク 1 2 内流速は、ケース 1 が 0 . 0 0 5 3 1 m / s、ケース 2 が 0 . 0 0 2 6 5 m / s、ケース 3 が 0 . 0 0 0 7 4 m / s である。スラリ（砥液）の性状は、セリア、アルミナ系の沈降性スラリを使用し、スラリの初期濃度はケース 1、ケース 2 が 4 . 7 5 重量%、ケース 3 が 4 . 5 重量%であった。

#### 【 0 0 3 8 】

供給タンク 1 2 内の砥液の濃度の初期濃度からのばらつきは、ケース 1 が  $\pm 4$

%未満、ケース2が±4%未満、ケース3が±32%未満であり、ケース1とケース2が判定基準である±10%未満を満足した。以上の結果から本実施の形態の砥液供給装置では循環流量を5 L/min以上とすると均一の濃度で供給することができることがわかる。循環流速をあまり高速にすると砥粒が凝集し研磨へ悪影響を与える可能性があるので循環流量は5～22 L/minとすることが望ましい。本実施の形態の砥液供給装置52は供給タンク12内の砥液を攪拌する攪拌機を必要とせず、攪拌機による砥液の供給温度の上昇を生ずることはない。なお、供給タンク12内の砥液の濃度の初期濃度からのばらつきの判定基準を、±5%未満とすることがより好ましい。

#### 【0039】

次に、混合タンク9での砥液原液と純水の混合／希釈は、混合タンク9への純水の供給流速を利用して行われる。供給流速を0.332 m/s以上とし、この流速で混合／希釈時の調整量の半分（1.5 L（リットル））以上を供給流量4 L/min以上にて行うとよい。なお、本実施の形態の純水供給ライン102の配管の外径は22 mm、内径は16 mmである。

#### 【0040】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、砥液槽の水平方向の断面積が $Q/V$ より小になるように形成されているので、砥液槽内の鉛直方向の流速を砥液の沈降速度より速くすることができ、砥液が貯留槽内を流れることにより砥液の攪拌が行われ砥液槽内の砥液の濃度を一定に保つことができ、研磨装置に供給される砥液の濃度を一定にすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本実施の形態の研磨装置の構成を表すブロック図である。

#### 【図2】

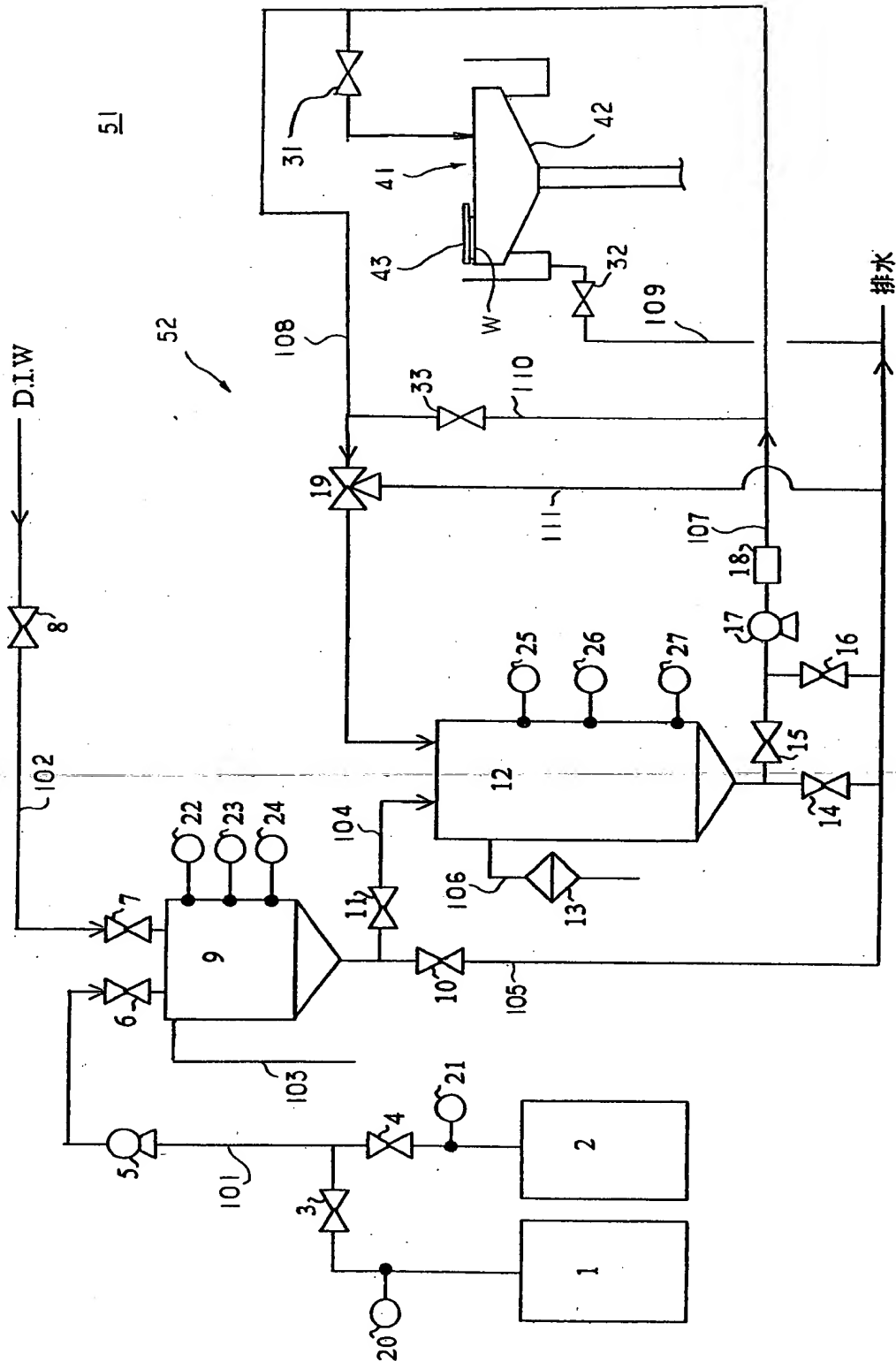
図1の研磨装置の砥液供給装置の循環流量を変えて供給濃度の変化を測定した結果を示す表である。

#### 【符号の説明】

- 1、 2 原液タンク
  - 5 第 1 ポンプ
  - 9 混合タンク
  - 1 2 供給タンク
  - 1 7 第 2 ポンプ
  - 4 1 研磨装置本体
  - 5 1 研磨装置
  - 5 2 砥液供給装置
-

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】

スラリー性状	配管径	循環流量	タンク径	供給タンク 断面積	配管内流速	供給タンク 内流速	濃度差 初期濃度±ばらつき	スラリー 初期濃度	ケース 番号
沈降性スラリー (セリア、 アルミナ系)	15.88 mm	10 L/min	200 mm	31400 mm <sup>2</sup>	0.842 m/s	0.00531 m/s	±4%未満	4.75 wt%	ケース1
		5 L/min			0.421 m/s	0.00265 m/s	±4%未満		ケース2
		1.4 L/min			0.118 m/s	0.00074 m/s	±32%未満	4.5 wt%	ケース3

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 攪拌機を必要とせずに、砥液槽の砥液の攪拌を行うことができ、濃度が均一な砥液を供給できる構造がシンプルな砥液供給装置を提供する。

【解決手段】 研磨装置に所定の砥液を供給する砥液供給装置であって、研磨装置に供給される砥液を貯留する砥液槽と、砥液槽から研磨装置に砥液を $Q$ の流量で供給するポンプとを備え、所定の砥液の沈降速度を $V$ とすると、砥液槽の水平方向の断面積を $Q/V$ より小になるように形成する。砥液槽内の鉛直方向の流速を砥液の沈降速度より速くすることができ、砥液が貯留槽内を流れることにより砥液の攪拌が行われ砥液の濃度を一定に保つことができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区羽田旭町11番1号  
氏 名 株式会社荏原製作所